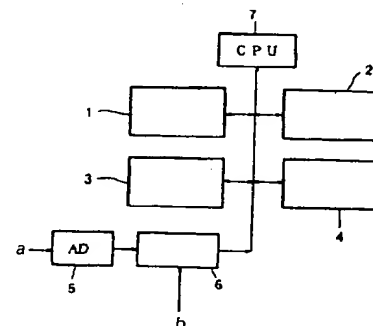


(54) IMAGE PROCESSOR

(11) 5-258056 (A) (43) 8.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-53413 (22) 12.3.1992
 (71) ISAO HORIBA (72) ISAO HORIBA(1)
 (51) Int. Cl.⁵. G06F15/70

PURPOSE: To provide an image processor which is improved to reduce the number of the times of labeling processing concerning the image processor labeling an object within an image.

CONSTITUTION: The image processor stores the binarization pattern of the signals P_0 in sections recognized to be the objects which can be obtained from the respective sections of the image and signals P_L in the other sections in an image memory, labels the binarization pattern by scanning in the forward/reverse, direction of a mask, updates label values in the object section to a minimum label value within the mask and gives different labels for the respective independent objects. The processor is provided with a label connection information memory 2 storing connection information between label values and labeling means 3 and 4 which successively reads the label value in the object/adjacent sections from the image memory 1, reads a minimum data value with regard to the read label value from the label connection information memory 2, and updates the label value of the image memory 1 and the data value of the label connection information memory 2.



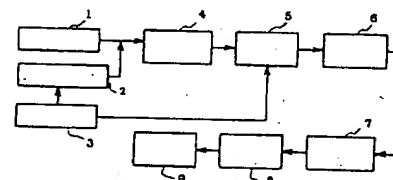
6: binarizing part. a: image input. b: threshold value input

(54) COUNTING METHOD FOR MOVING OBJECT AND ITS EXECUTION DEVICE

(11) 5-258057 (A) (43) 8.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-53004 (22) 12.3.1992
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) HIDEKI KOIKE(1)
 (51) Int. Cl.⁵. G06F15/70, G06M7/00

PURPOSE: To count object articles which are high-speed-processed and appears successively by detecting the time change of the number of picture elements within a linear mask to count the object articles.

CONSTITUTION: After preparing a image, a differential image preparation part 4 prepares the differential image of an image inputted from an image input part 1 and the primary image, a product image preparation part 5 prepares the product image of a mask image prepared by a mask preparation part 3 and a differential image, and a picture element number counting part 6 counts the number of picture elements having the constant luminance value of a product picture element to transfer the result of counting to a picture element number change detection part 7. By repeating processing like this, the number of the picture elements at each time is counted, the picture element number change detection part 7 detects the time change of the number of the picture elements, an object article counting part 8 counts it by setting that the object article appears at the time of a specified change pattern among time changes, and a counting result stipulating part 9 stipulates the result of the counting on a display, for example.



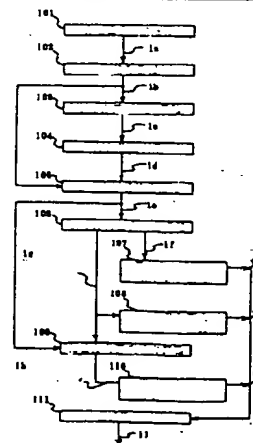
2: primary image preparation part

(54) PICTURE MEASURING DEVICE

(11) 5-258059 (A) (43) 8.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-52085 (22) 11.3.1992
 (71) NEC CORP (72) KENJI ODA
 (51) Int. Cl.⁵. G06F15/70

PURPOSE: To calculate a peripheral length matching the image of a graphic by exactly measuring a length in an oblique direction at the time of measuring the peripheral length of the graphic of a digital picture.

CONSTITUTION: An outer edge detecting circuit 104 detects a point with a void in four neighborhoods as an outer edge. An oblique direction picture element detecting circuit 106 detects the point with the void next to it (in the longitudinal and lateral direction) among the points in the oblique direction in eight neighborhoods, with the point judged to be the outer edge as a center. When the pertinent point is not detected, the outer edge is judged to be continued to the longitudinal and lateral direction, and it is counted as a weighting 1 by an oblique direction non-detection counter circuit 107. When it is detected, the outer edge is judged to be continued to the oblique direction, and it is counted as a weighting $2^{1/2}$ by an oblique direction picture element counter circuit 108. Moreover, a longitudinal and lateral direction picture element detecting circuit 109 detects the point with the void next to it (in the eight neighborhoods) among the points in the longitudinal and lateral direction. When it is detected, the outer edge is judged to be continued also to the longitudinal and lateral direction except the oblique direction, and it is counted as a weighting 1/2 by a longitudinal and lateral direction picture element counter circuit 110.



101: photoelectric conversion scanner, 102: binary circuit, 103: four neighborhood area detecting circuit, 104: eight neighborhood area detecting circuit, 105: peripheral length arithmetic circuit, 106: picture data, 107: binary picture, 108: four neighborhood picture value, 109: outer edge detection signal, 110: eight neighborhood picture value, 111: oblique direction picture element non-detection signal, 112: oblique direction picture element detection signal, 113: longitudinal and lateral picture element detection signal, 114: oblique direction non-detection count value, 115: longitudinal and lateral picture element count value, 116: longitudinal and lateral picture element count value, 117: peripheral length signal

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-258056

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 F 15/70

識別記号 庁内整理番号
3 3 0 A 9071-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全13頁)

(21)出願番号 特願平4-53413

(22)出願日 平成4年(1992)3月12日

(71)出願人 592053790

堀場 勇夫

愛知県刈谷市東境町新林50-2

(72)発明者 堀場 勇夫

愛知県刈谷市東境町新林50-2

(72)発明者 鈴木 賢治

愛知県名古屋市区浮野町17

(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

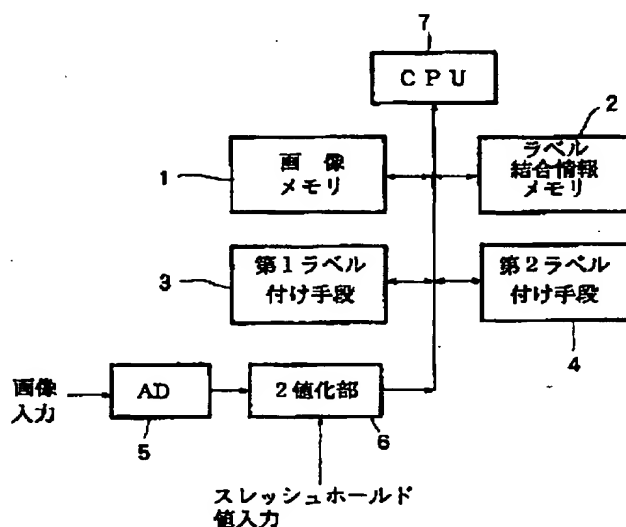
(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は画像内の対象物にラベル付けを行なう画像処理装置に関し、ラベル付け処理の処理回数を低減させるよう改良した画像処理装置を提供することを目的とする。

【構成】 画像の各区画から得られる対象物であると認められる区画の信号 P_u と、それ以外の区画の信号 P_L の2値化パターンとして画像メモリに記憶し、該2値化パターンにマスクの順方向および逆方向のスキャンによりラベル付けを行うとともに対象区画のラベル値をマスク内の最小のラベル値に更新し独立した対象物毎に異なるラベルを付与する画像処理装置において、ラベル値間の結合情報を格納するラベル結合情報メモリと、前記画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出し、読出されたラベル値に対する最小のデータ値を前記ラベル結合情報メモリより読出し画像メモリのラベル値およびラベル結合情報メモリのデータ値の更新を行うラベル付け手段と、を備える。

実施例の構成



(2)

特開平5-258056

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の各区画から得られる対象物であると認められる区画の信号 P_u と、それ以外の区画の信号 P_l の2値化パターンとして画像メモリに記憶し、該2値化パターンにマスクの順方向および逆方向のスキャンによりラベル付けを行うとともに対象区画のラベル値をマスク内の最小のラベル値に更新し独立した対象物毎に異なるラベルを付与する画像処理装置において、ラベル値間の結合情報を格納するラベル結合情報メモリと、

前記画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出し、読出されたラベル値に対する最小のデータ値を前記ラベル結合情報メモリより読出し画像メモリのラベル値およびラベル結合情報メモリのデータ値の更新を行うラベル付け手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出し、読出された最小のラベル値に対するデータ値を前記ラベル結合情報メモリより読出し画像メモリおよびラベル結合情報メモリの更新を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出し、読出された個々のラベル値を前記ラベル結合情報メモリに複数回代入して得たデータ値の中の最小のデータ値により画像メモリおよびラベル結合情報メモリの更新を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

$$\begin{aligned} M(I, J) &= x & \dots (1.1) \\ M(I-1, J-1) &= a & \dots (1.2) \\ M(I, J-1) &= b & \dots (1.3) \\ M(I+1, J-1) &= c & \dots (1.4) \\ M(I-1, J) &= d & \dots (1.5) \end{aligned}$$

【0006】 また、図7(B)で示すマスク2に対応する逆方向スキャンの場合は、メモリ $M(I, J)$ に格納されているラベル値を x' とし、その隣接区画のラベル値

$$\begin{aligned} M(I, J) &= x' & \dots (2.1) \\ M(I+1, J+1) &= a' & \dots (2.2) \\ M(I, J+1) &= b' & \dots (2.3) \\ M(I-1, J+1) &= c' & \dots (2.4) \\ M(I+1, J) &= d' & \dots (2.5) \end{aligned}$$

とする。

【0008】 なお、順方向スキャンの場合は $M(I, J)$ を対象区画として表示画面内の測定範囲の左上端 $M(\text{MIN}, \text{MIN})$ より順次順方向に式(1)で示した対象区画および隣接区画を移動する。また逆方向スキャンの場合は $M(I, J)$ を対象区画として表示画面内の

$$\begin{aligned} M(I, J) &= M(X) = x & \dots (3.1) \\ M(I-1, J-1) &= M(A) = a & \dots (3.2) \end{aligned}$$

*【産業上の利用分野】 本発明は画像内の対象物を構成している画素に対してラベル付けを行なう画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像処理において、雨滴像、血球細胞像、自動車像などを形状解析、動作解析、状態監視により検出することが行われている。このためには、先ず、表示画面に表示されている対象となる対象物のラベル付けを行う必要がある。すなわち、図6において斜線部 O_1 および O_2 が対象物であると、対象物 O_1 を構成する画素に対して同一ラベルを、また対象物 O_2 を構成している画素に対しては対象物 O_1 のラベル値とは異ったラベル値を付与して対象物 O_1 と O_2 を区別する必要がある。

【0003】 従来の表示画面上の対象物にラベルを付与する画像処理装置(特公昭63-29304号公報)においては、画像信号をディジタル信号に変換した後、対象物と背景を区別して、対象物の画素に対しては P_u を、背景の画素に対しては P_l を付与し、画面上のX軸およびY軸に対応したアドレスを有する2次元の画像メモリに格納する。

【0004】 そこで、2次元の画像メモリのX軸のアドレスIとY軸のアドレスJに対応するメモリを $M(I, J)$ とする。そして図7(A)に示すようにマスク1に対応する順方向スキャンの場合は、そのメモリ $M(I, J)$ に格納されているラベル値を x とし、更に隣接画素のラベル値を a, b, c および d とする。すなわち、

【0005】

※値を a', b', c' および d' とする。すなわち、

【0007】

測定範囲の右下端 $M(\text{MAX}, \text{MAX})$ より順次逆方向に式(2)で示した対象区画および隣接区画を移動する。

【0009】 そこで、以後の説明を容易にするため、順方向スキャンの場合のメモリを

(3)

特開平5-258056

3

4

$$M(I, J-1) = M(B) = b \quad \dots (3.3)$$

$$M(I+1, J-1) = M(C) = c \quad \dots (3.4)$$

$$M(I-1, J) = M(D) = d \quad \dots (3.5)$$

で表わし、また逆方向スキンの場合のメモリを

[0010]

$$M(I, J) = M(X') = x' \quad \dots (4.1)$$

$$M(I+1, J+1) = M(A') = a' \quad \dots (4.2)$$

$$M(I, J+1) = M(B') = b' \quad \dots (4.3)$$

$$M(I-1, J+1) = M(C') = c' \quad \dots (4.4)$$

$$M(I+1, J) = M(D') = d' \quad \dots (4.5)$$

で表わす。

10 * けを行う対象区画M(X)のラベル値を、

【0011】対象物へのラベル付けは、先ず順方向スキ
ンより開始される。順方向スキンの場合はラベル付 *

(1) $M(X) = P_L$ のとき

$$M(X) = x \quad \dots (5.1)$$

(2) $M(X) = P_U$ かつ $M(A)$, $M(B)$, M ※ [0012]

(C) および $M(D)$ が共に P_L のとき ※

$$M(X) = K \quad \dots (5.2)$$

ただし、 $K = K+1$

★ (C) および $M(D)$ のいづれかにラベルが付与されて

(3) $M(X) \neq P_L$ かつ $M(A)$, $M(B)$, M ★ いるとき

$$M(X) = \min(a, b, c, d) \quad \dots (5.3)$$

に書換える。

20 ☆ [0014] また、メモリM(X)より読出したデータ

【0013】すなわち、メモリM(X)より読出したデ
ータ値が P_L の場合はM(X)にx、つまり P_L を再格
納することを意味する(式(5.1))。さらに、画像
メモリの中のメモリM(X)より読出したデータ値が P_U
で、かつ、メモリM(A), M(B), M(C) およ
びM(D)より読出したデータ値が全て P_L の場合はM
(X)に新しいラベル値を格納することを意味する(式
(5.2))。

値が P_U またはラベルが付与されており、かつメモリM
(A), M(B), M(C) およびM(D)のいずれか
にラベルが付与されている場合は、M(X)にラベル値
a, b, c およびdの中の最小のラベル値を格納するこ
とを意味する(式(5.3))。

【0015】また逆方向スキンの場合はラベル付けを
行なう対象区画M(X')のラベル値を、

(1) $M(X') = P_L$ のとき

$$\dots (6.1)$$

(2) $M(X') \neq P_L$ のとき

30

$$M(X') = \min(x', a', b', c', d') \quad \dots (6.2)$$

に書換える。

た結果である。(A2)は(B1)で示される各区画の
ラベル値に対して順方向にスキャンして式(5)で示さ
れる処理を再度行った結果であり、(B2)は(A2)
で示される各区画のラベル値に対して逆方向にスキャン
して式(6)で示される処理を再度行った結果である。

【0016】すなわち、メモリM(X')より読出した
データ値が P_L の場合はM(X')にx'、つまり P_L
を再格納することを意味する(式(6.1))。またメ
モリM(X')より読出したデータ値が P_L でない場合
は、M(X')にラベル値x', a', b', c' およ
びd'の中の最小のラベル値を格納することを意味する
(式(6.2))。

【0019】以上のように従来の画像処理装置におい
ては、対象物に対するラベル付けを順方向および逆方向ス
キャンの各1回の処理では完了させることができず、何
回も繰り返さねばならない。さらに対象物が複雑な形
の場合は繰り返し回数がさらに増加する。本発明は、対象
物に対するラベル付け処理の処理回数を大幅に低減させ
るよう改良した画像処理装置を提供することを目的と
する。

【0017】

40

【発明が解決しようとする課題】前述した順方向スキ
ンの場合は式(5)で、また逆方向スキンの場合は式
(6)で示した処理を行った場合の対象物へのラベル付
けを図8を参照して説明する。図8(A)は順方向スキ
ン、(B)は逆方向スキンをを行った場合の対象物を
構成する区画のラベル値を示している。

【0020】

【0018】すなわち、図8(A1)は順方向にスキ
ンして式(5)で示される処理を行った結果であり、
(B1)は(A1)で示される各区画のラベル値に対
して逆方向にスキャンして式(6)で示される処理を行っ

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するた
めに本発明が採用した手段を説明する。先ず、本発明の
手段を説明する前に本発明の原理を説明する。本発明に
おいても、従来例で説明したと同様に、画像メモリに対
して、図7で示すように、順方向および逆方向にスキ

(4)

特開平5-258056

5

ンして処理を行う。また、この処理時の対象区画および隣接区画、およびそのラベル値を式(3)および(4)で表わすことにする。

【0021】また、本発明においては、メモリM(X), M(A), ..., M(D)およびM(X'), M(A'), ..., M(D')に格納されているラベル値x, a, ..., dおよびx', a', ..., d'をアドレスに対応し、ラベルの結合情報を格納するラベル結合情報メモリを設ける。

【0022】このラベル結合情報メモリのアドレスx, *10

$$M(X) = x$$

$$T(i) = t(i)$$

ただし、i=a, b, c, dに書換える。

【0024】すなわち、M(X)およびT(i)共に格納されているデータを再格納することになり、再格納してもデータ値は変化しないから、実際の処理では式 ※

$$M(X) = K$$

$$T(K) = K$$

に書換える。

【0026】すなわち、M(X)には前回付与したラベル値Kに+1した新しいラベル値Kを格納し、T(i)は格納値を再格納する。実際の処理では式(7.22)★

$$M(X) = \min \{t(a), t(b), t(c), t(d)\}$$

$$T(i) = \min \{t(a), t(b), t(c), t(d)\}$$

に書換える。すなわち、M(X), T(i)にラベル結合情報メモリのデータ値t(i)の中の最小の値を格納する。

【0028】また逆方向スキャンの場合の対象区画M ☆

$$M(X') = x'$$

$$T(i') = t(i')$$

ただし、i'=a', b', c', d'

$$M(X') = \min \{t(x'), t(a'), t(b'), t(c'), t(d')\}$$

$$T(i') = \min \{t(x'), t(a'), t(b'), t(c'), t(d')\}$$

に書換える。

【0030】すなわちメモリM(X)またはM(X')のラベル値書換えを、従来例のように隣接区画からのデータ値を基にして書換えず、ラベル結合情報メモリからのデータ値を基にして書換えを行う。またラベル結合情報メモリには、同一対象物と認定された区画のラベル値に対する最小のデータ値を新たなデータ値として格納する。

【0031】本発明の手段は前述した原理を処理する手段によって構成され、画像の各区画から得られる対象物であると認められる区画の信号Puと、それ以外の区画の信号Plの2値化パターンとして画像メモリに記憶

6

*a, ..., dおよびx', a', ..., d'に対応するメモリT(x), T(a), ..., T(d)およびT(x'), T(a'), ..., T(d')に格納されているデータ値をそれぞれt(x), t(a), ..., t(d)およびt(x'), t(a'), ..., t(d')で表わすことにする。

【0023】順方向スキャンの場合の対象区画M(X)のラベル値およびラベル結合情報メモリT(・)のデータ値は、

(1) M(X) = Pl のときは

$$\dots (7.11)$$

$$\dots (7.12)$$

※(7.11)および(7.12)を省略し、次の区画の処理に移ることができる。

【0025】(2) M(X) ≠ Pu であかつM(i) = Pl のときは

$$\dots (7.21)$$

ただし、K=K+1

$$\dots (7.22)$$

20 ★は省略できる。

【0027】(3) M(X) ≠ Pl であかつM(A), M(B), M(C)およびM(D)のいずれかにラベルが付与されているときは

$$\dots (7.31)$$

$$\dots (7.32)$$

☆(X')のラベル値およびラベル結合情報メモリT(・)のデータ値は、

30 (1) M(X') = Pl のとき

$$\dots (8.11)$$

$$\dots (8.12)$$

【0029】(2) M(X') ≠ Pl のとき

$$\dots (8.21)$$

$$\dots (8.22)$$

し、該2値化パターンにマスクの順方向および逆方向のスキャンによりラベル付けを行うとともに対象区画のラベル値をマスク内の最小のラベル値に更新し独立した対象物毎に異なるラベルを付与する画像処理装置において、

【0032】ラベル値間の結合情報を格納するラベル結合情報メモリと、前記画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出し、読出されたラベル値に対する最小のデータ値を前記ラベル結合情報メモリより読出し画像メモリのラベル値およびラベル結合情報メモリのデータ値の更新を行うラベル付け手段と、を備え

50 る。

7

【0033】

【作用】ラベル結合情報メモリには画像メモリに付与したラベル値に対して、同一対象物と認定されたラベル値に対する最小のデータ値を新たな結合情報として逐次更新して格納する。

【0034】ラベル付け手段では、画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出して、読出されたラベル値に対する最小のデータ値を前記ラベル結合情報メモリより読出し、画像メモリのラベル付けを行なう。

【0035】以上のように、ラベル結合情報メモリに、同一対象物と認定されたラベル値に対する最小のデータ値を新たな結合情報として更新格納させ、順方向および逆方向に画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出して、ラベル結合情報メモリに格納されている結合情報をもとにして対象区画のラベル付けを行うようにさせたので、対象物に対するラベル付け処理の処理回数を大幅に低減させることができる。

【0036】

【実施例】本発明の一実施例を図1～図5を参照して説明する。まず、図1を参照して、本発明の実施例の構成について説明する。図1において、1は画像メモリであり、表示画面のX軸およびY軸に対応したアドレスを有する2次元メモリで構成される。

【0037】2はラベル結合情報メモリであり、アドレスは画像メモリ1に付与したラベル値に対応させ、アドレスに対するデータ値は結合情報を格納する。3および4は、それぞれ第1および第2ラベル付け手段であり、後で詳細に説明する。また、5はアナログデジタル変換器（AD）、6は対象物と背景部とを区別する2値化部である。7はプロセッサ（CPU）であり、全ての処理を行う。

【0038】つぎに、図2を参照して、実施例の動作を説明する。

処理S1

処理S1では、入力画像信号はAD5でアナログ信号をデジタル信号に変換し、更に2値化部6で、対象物と背景部とを或るスレッショールドレベルで区別し、対象物には P_u を、背景部には P_l を付与して画像メモリ1に格納する処理が行われる。なお、 P_l はラベル結合情報メモリ2の最高アドレス番号と同一値を、また P_u は最高アドレス番号より1小さい値が付与されるものとする。

【0039】処理S2

図示しないレジスタKに1をセットし、さらにラベル結合情報メモリ2の初期化が行われる。レジスタKのデータ値は新しく付与するラベルに使用され、ラベル結合情報メモリの初期化は、実施例では、メモリのデータ値をアドレス番号と同一値になるように処理が行われる。

【0040】処理S3

(5)

特開平5-258056

8

第1ラベル付け手段による処理が行われる。第1ラベル付け手段の動作については、後で図3を参照して詳細に説明する。

処理S4

第2ラベル付け手段による処理が行われる。第2ラベル付け手段の動作については、後で図4を参照して詳細に説明する。

【0041】つぎに、図3のフローチャートを参照して、第1ラベル付け手段3の動作を説明する。なお、実施例の説明においては画像メモリ1における対象区画および隣接区画の表示は、従来例で説明したと同様に式(1)で表わし、更に、説明を容易にするため式(3)で表わすものとする。また、ラベル結合情報メモリ2の結合情報を、それぞれ $t(x)$ 、 $t(a)$ 、 $t(b)$ 、 $t(c)$ および $t(d)$ で表わすものとする。

【0042】処理S11

処理S11では、まずCPU7は、図示しないレジスタI、およびJに、例えば1をセットする。レジスタIおよびJは画像メモリ1のXおよびY軸に対応するアドレス値に対応させて以後の処理を行う。

【0043】処理S12

画像メモリ1よりメモリM(X)のデータを読出す。

処理S13

処理S12で読出したメモリM(X)のデータ値が P_l であるか否かの判定が行われ、NOの場合は処理S14に移り、YESの場合は処理S14からS18をスキップして処理S21に移る。

【0044】処理S13での判定結果がYESの場合は、式(7.11)の $M(X) = x$ および式(7.12)の $T(i) = t(i)$ は画像メモリ1およびラベル結合情報メモリ2のデータ値は何ら変換されておらず、式(7.11)および式(7.12)の処理を行う必要がないことによる。

【0045】処理S14

画像メモリ1よりメモリM(A)、M(B)、M(C)およびM(D)のデータを読出す。

処理S15

読出したM(A)、M(B)、M(C)およびM(D)のデータ値が全て P_l であるか否かの判定が行われ、NOの場合は処理S16に移り、YESの場合は処理S19に移る。

【0046】処理S19およびS20

処理S19で対象とする区画にレジスタKのデータ値を新ラベルとして付与し、処理S20でレジスタKのデータ値を+1して、次に付与する新ラベル値として格納する。すなわち、処理S19では、式(7.21)の処理を行い、式(7.22)はデータ値に変化がないから処理を行わない。

【0047】処理S16

ラベル結合情報メモリ2よりアドレスa、b、cおよび

9

dに対するデータ値 $t(a)$, $t(b)$, $t(c)$ および $t(d)$ を読出す。

処理S17

画像メモリ1の対象とする区画のメモリM(X)に $t(a)$, $t(b)$, $t(c)$ および $t(d)$ の中の最小値を格納する。

【0048】処理S18

ラベル値 a , b , c および d のそれぞれをアドレスとするラベル結合情報メモリ2に、処理S17で画像メモリ1の対象区画M(X)に格納したと同じラベル値を格納する。

【0049】すなわち、処理S18では式(7.32)の処理を行い、式(7.33)の処理はラベル結合情報メモリ2のデータ値には変化がないのでスキップする。また、処理S18の処理はラベル結合情報メモリ2に結合情報を記録させる処理であり、対象区画M(X)のデータ値が P_L で無い場合で、かつ a , b , c および d の値が P_L でない区画は全て同一対象物であると認定し、認定された区画の最小値を結合情報として格納させるようにしている。

【0050】処理S21およびS23

レジスタIの値が画像メモリ1のX軸に対応したアドレスの最高値であるか否かの判定を行い、判定結果がNOの場合は処理S23でレジスタIのデータ値を+1して処理S12に移って処理S12よりS21の処理を行う。また、判定結果がYESの場合は処理S22に移る。

【0051】処理S22およびS24

レジスタJの値が画像メモリ1のY軸に対応したアドレスの最高値であるか否かの判定を行い、判定結果がNOの場合は処理S24でレジスタIのデータ値を1にセットし、レジスタJのデータ値を+1して処理S12に移る。判定結果がYESの場合は、画像メモリ1に対する順方向のスキャンが完了したことになり処理は終了する。

【0052】つぎに、図4のフローチャートを参照して、第2ラベル付け手段の動作を説明する。なお、実施例の説明においては、画像メモリ1における対象区画および隣接区画の表示は式(2)で表わし、更に簡易化して式(4)で表わすものとする。また、ラベル結合情報メモリ2の結合情報は、それぞれ $t(x')$, $t(a')$, $t(b')$, $t(c')$ および $t(d')$ で表わす。

【0053】処理S30

処理S30では、まずCPU7は図示しないレジスタI、およびJにMAXをセットする。

処理S31

画像メモリ1よりメモリM(X')のデータを読出す。

【0054】処理S32

処理S31で読出したM(X')のデータ値 x' が P_L

(6)

特開平5-258056

10

であるか否かの判定を行い、YESの場合は処理S38にスキップし、NOの場合は処理S33に移る。処理S32での判定結果がYESの場合は、式(8.11)および式(8.12)の処理を行ったのと等価となる。すなわち、式(8.11)および式(8.12)では、それぞれ画像メモリ1およびラベル結合情報メモリ2に格納されているデータ値に変化はないことによる。

【0055】処理S33

画像メモリ1よりメモリM(A'), M(B'), M(C') およびM(D')のデータを読出す。

処理S34

読出したM(A'), M(B'), M(C') およびM(D')のデータ値が全て P_L であるか否かの判断が行われ、NOの場合は処理S35に移り、YESの場合は処理S38に移る。

処理S35

処理S31およびS33で読出したラベル値 x' , a' , b' , c' および d' をアドレスとしてラベル結合情報メモリ2より結合情報 $t(x')$, $t(a')$, $t(b')$, $t(c')$ および $t(d')$ を読出す。

【0056】処理S36

画像メモリ1の対象とする区画のメモリM(X')に、 $t(x')$, $t(a')$, $t(b')$, $t(c')$ および $t(d')$ の中の最小値を格納する。すなわち、処理S36では式(8.21)で示す処理が行われる。

【0057】処理S37

ラベル値 x' , a' , b' , c' および d' をアドレスとするラベル結合情報メモリ2に、処理S36で画像メモリ1の対象区画M(X')に格納したと同じラベル値を格納する。

【0058】すなわち、処理S37では式(8.22)の処理を行う。また、処理S37の処理はラベル結合情報メモリ2に結合情報を記録させる処理であり、対象区画M(X')のデータ値が P_L で無い場合で、かつ a' , b' , c' および d' の値が P_L でない区画は全て同一対象物であると認定し、認定された区画の最小値を結合情報として格納する。

【0059】処理S38およびS40

レジスタIの値が画像メモリ1のX軸に対応したアドレスの最初である1であるか否かの判定を行い、YESの場合は処理S39に移り、NOの場合は処理S40でレジスタIのデータ値を-1して処理S31に移って処理S31よりS38の処理を行う。

【0060】処理S39およびS41

レジスタJの値が画像メモリ1のY軸に対応したアドレスの最初である1であるか否かの判定を行い、判定結果がNOの場合は処理S41でレジスタIをX軸アドレスの最高値MAXにセットし、レジスタJに対してはデータ値を-1して処理S31に移る。判定結果がYESの場合は、画像メモリ1に対する逆方向のスキャンが完了

(7)

特開平5-258056

11

したことになり処理は終了する。

【0061】つぎに、図5を参照して、具体例による動作を説明する。図5(A)は順方向スキャン、すなわち第1ラベル付け手段、(B)は逆方向スキャン、すなわち第2ラベル付け手段による動作によって画像メモリ1の対象物およびラベル結合情報メモリ2の結合情報の格納状況を示している。図5におけるラベル結合情報メモリの上段はアドレス、下段は結合情報を示している。

【0062】処理が開始される前の画像メモリ1には、2値化部6で2値化され、対象物の区画には P_v が、背景部の区画は P_l が格納されており、またラベル結合情報メモリ2には、図2の実施例の動作フローチャートの処理S2で説明したように、結合情報はアドレス値と同一値が格納されている。

【0063】図5(A₁)は対象物が最初に現わされるX軸をスキャンした結果を示しており、図3の第1ラベル付け手段の動作フローチャートで説明した処理が行われ、ラベル付け1、2、3および4が対応する区画に付与される。しかし、この場合は同一対象物であると認定される区画が現われないために、ラベル結合情報メモリ2の結合情報には変化がない。

【0064】つぎに次の第2番目のX軸がスキャンされると、図5(A₂)で示すように、画像メモリ1の対象物およびラベル結合情報メモリ2の結合情報が書換えられる。すなわち、③で示す区画のラベル付けが行われ、ラベル結合情報メモリの結合情報が書換えられるときは、(A₁)でラベル値4を付与された区画は同一対象物であると認定され、このときの隣接区画の最小ラベル値3が結合情報として、ラベル結合情報メモリのアドレ *

$$M(X) = t \{ \min(a, b, c, d) \} \quad \dots (9.1)$$

また、当然のことながら、式(7.32)の代りに

$$T(i) = t \{ \min(a, b, c, d) \} \quad \dots (9.2)$$

の処理を処理S18で行っても同様の結果が得られる。 ※チャートの処理S36で式(8.21)の代りに

【0070】同様に、第2ラベル付け手段の動作フロー ※

$$M(X') = t \{ \min(x', a', b', c', d') \} \quad \dots (10.1)$$

を、また処理S37で式(8.22)の代りに

$$T(i') = t \{ \min(x', a', b', c', d') \} \quad \dots (10.2)$$

の処理を行ってもよい。

★りに、

【0071】更に式(9.1)および(9.2)の代わ★

$$M(X) = \min \{ t \{ t(a) \}, t \{ t(b) \}, t \{ t(c) \}, t \{ t(d) \} \} \quad \dots (11.1)$$

$$T(i) = \min \{ t \{ t(a) \}, t \{ t(b) \}, t \{ t(c) \}, t \{ t(d) \} \} \quad \dots (11.2)$$

【0072】すなわち、図5の動作の具体例からも明らかのように、ラベル結合情報メモリのアドレス番号に対応する結合情報は同一対象物に付与したラベル値の中の最小のラベル値になるよう結合情報が格納されるため、a, b, c, dの中の最小値をアドレスとするラベル結合情報メモリ2より結合情報を読出し、さらに読出した

$$M(X) = \min \{ t \{ t(a) \}, t \{ t(b) \}, t \{ t(c) \}, t \{ t(d) \} \}$$

12

*ス4のメモリに格納される。

【0065】以後(A₃)および(A₄)に示すように、第3および第4番目のX軸がスキャンされて、画像メモリ1の対象物の区画にラベル付けが行われるとともにラベル結合情報メモリ2の結合情報も書換えられ、第1ラベル付け手段による順方向のスキャンが完了する。

【0066】第1ラベル付け手段による順方向のスキャンが完了すると第2ラベル付け手段による逆方向のスキャンが開始され、図4で説明した動作フローチャートにもとずいた処理が行われ、第4番目のX軸の最終区画より順次逆方向に処理が行われる。図5(B₁) ~

(B₄)は、それぞれ第4番目~第1番目のX軸を逆方向にスキャンして処理が行われた結果が示されており、画像メモリ1の対象物の区画のラベル付けが行われるとともにラベル結合情報メモリ2の結合情報が書換えられる。このようにして、順方向スキャンと逆方向スキャンの1回の処理でラベル付けが終了する。

【0067】なお、図5で説明した具体例は、図8で説明した従来例と対比すると、従来例は2回処理を行って対象物の区画が全て同一ラベル値となったのに対して1回の処理で同一ラベル値となっており、処理回数が低減されている。

【0068】なお実施例の第1ラベル付け手段の動作フローチャートの処理S17で式(7.31)の処理を行い、処理S18で式(7.32)の処理によってラベル結合情報メモリ2の結合情報を格納したが、式(7.31)の代りに次式の処理を行ってもよい。

【0069】

結合情報をアドレスとしてラベル結合情報メモリ2より読出した値を $M(x)$ および $T(i)$ に格納することによって付与したラベル値の最小値に早く近づけることができる。

【0073】更に式(9.1)および(9.2)の代わりに、

(8)

特開平5-258056

13

(d) } }

$$T(i) = \min [t \{t(a)\}, t \{t(b)\}, t \{t(c)\}, t \{t(d)\}]$$

【0074】また、式(10.1)および式(10.

2)の代りに

$$M(X') = \min [t \{t(x')\}, t \{t(a')\}, t \{t(b')\}, t \{t(c')\}, t \{t(d')\}] \quad \dots (12.1)$$

$$T(i') = \min [t \{t(x')\}, t \{t(a')\}, t \{t(b')\}, t \{t(c')\}, t \{t(d')\}] \quad \dots (12.2)$$

の処理を行うことによって、非常に複雑な形状の対象物に対しても順方向と逆方向の1回のスキャンでラベル付けができる。

【0075】以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、その発明の主旨に従った各種変形が可能である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次の効果が得られる。ラベル結合情報メモリに、画像メモリに付与したラベル値の同一対象物と認定されたラベルとの結合情報を格納させ、順方向および逆方向に画像メモリより対象区画および隣接区画のラベル値を順次読出して、ラベル結合情報メモリに格納されている最小の結合情報をもとにして対象区画のラベル付けを行うようにさせたので、対象物に対するラベル付け処理の処理回数を大幅に低減させることができる。

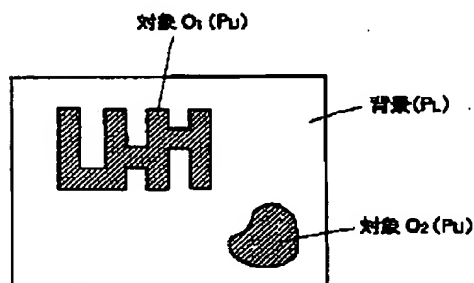
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成図である。

【図2】実施例の動作フローチャートである。

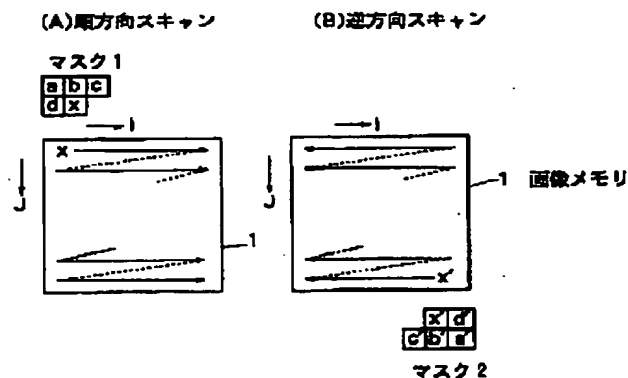
【図6】

対象物および2値化パターンの一例



【図7】

本発明および従来例の順方向および逆方向スキャンの説明図

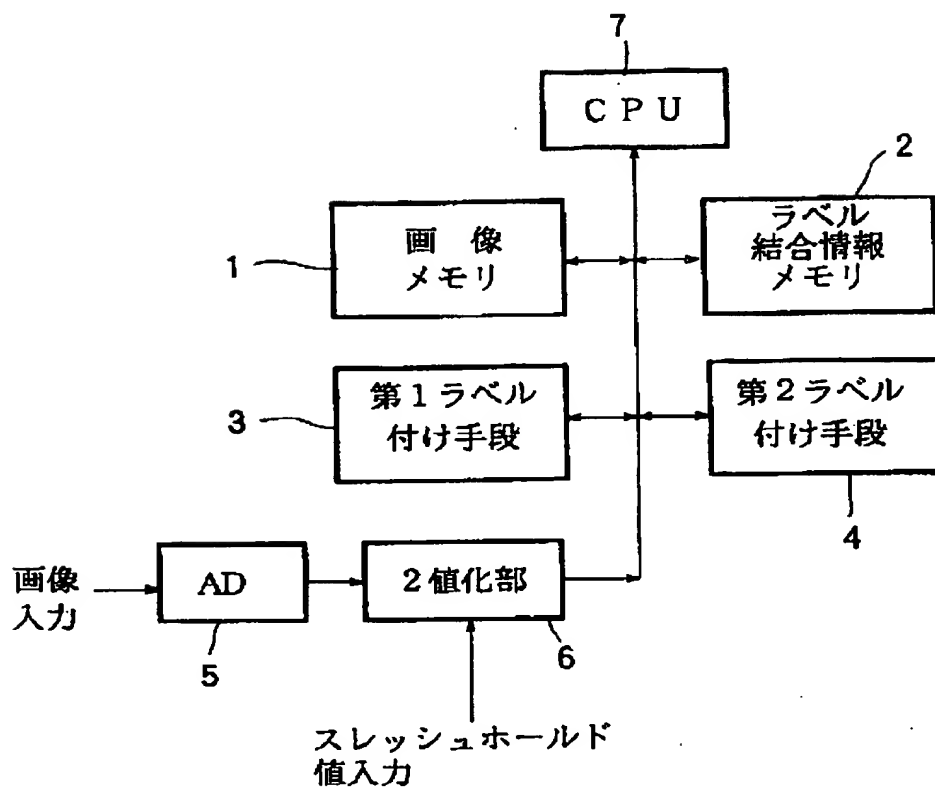


(9)

特開平5-258056

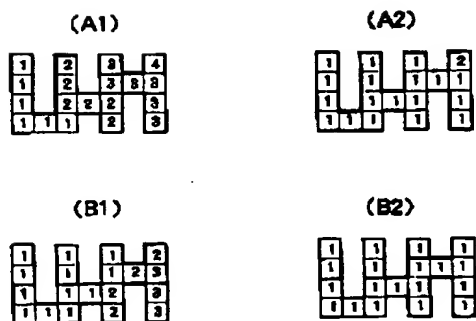
【図1】

実施例の構成



【図8】

従来例の動作の具体例

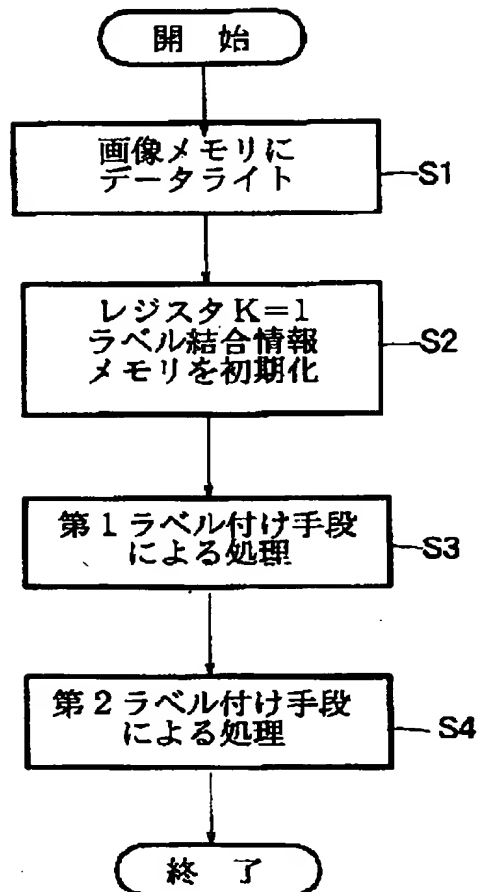


(10)

特開平5-258056

【図2】

実施例の動作フローチャート

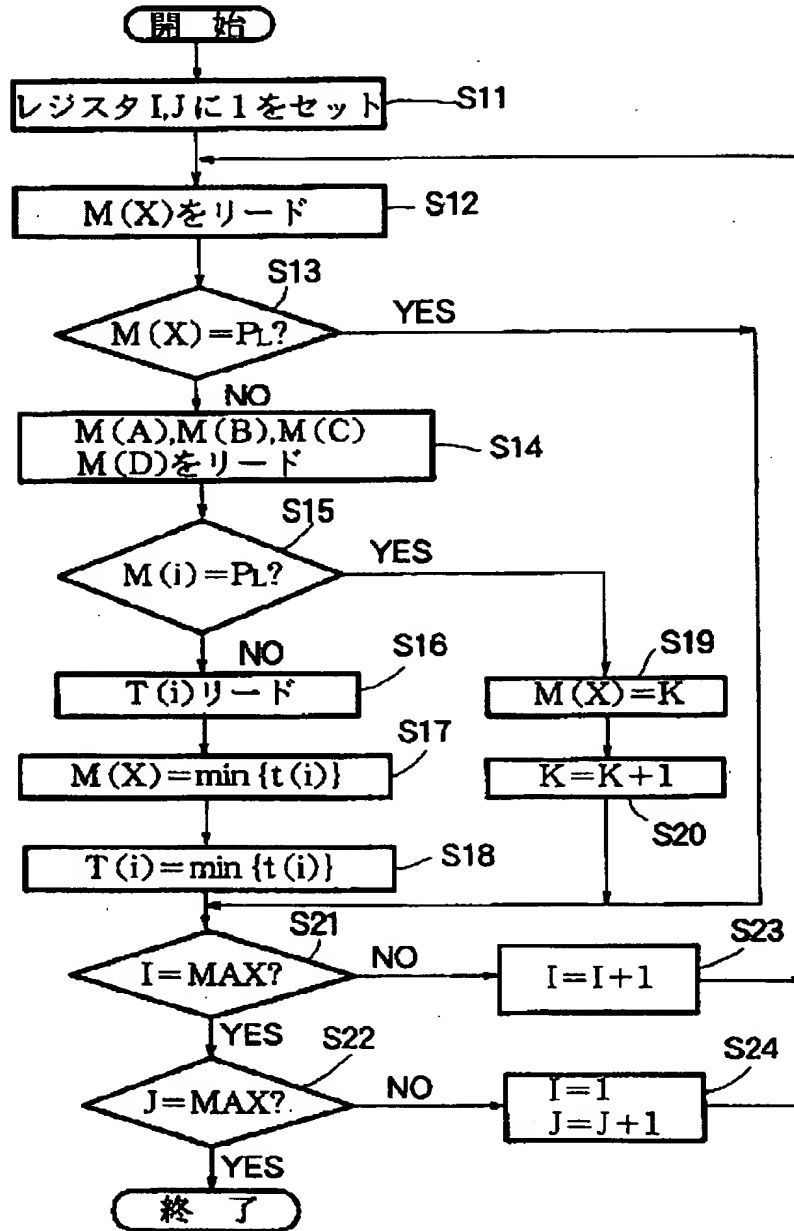


(11)

特開平5-258056

【図3】

第1ラベル付け手段の動作フローチャート

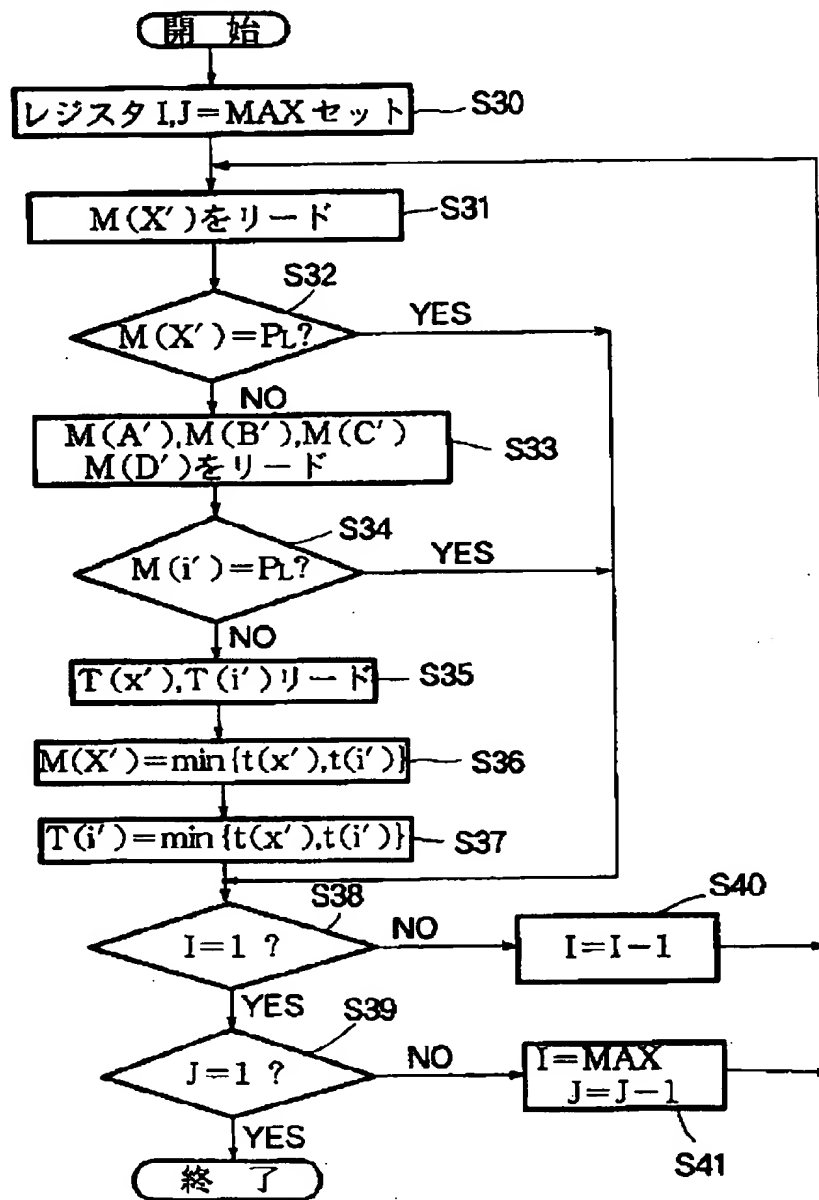


(12)

特開平5-258056

【図4】

第2ラベル付け手段の動作フローチャート



特開平 5-258056

実施例の動作の具体例

